

# 胸电生物阻抗法用于妊高征血液动力学分析

程露兹

(南京医科大学附属南京市妇幼保健院功能科, 江苏南京 210004)

**摘要** 目的: 探讨无创血液动力学监测在妊娠高血压综合征患者诊断中的应用价值。方法: 对由 Bioz.com 数字化无创血液动力学监测系统所采集的 157 例妊高征患者、158 例正常孕妇的资料进行回顾分析。结果: 两组血液动力学指标除胸液水平(TFC)、左心做功指数(LCWI)、左心做功(LCW) 3 项无显著差异外( $P > 0.05$ ), 其余指标均有显著差异( $P < 0.01$ )。结论: 较之正常孕妇, 妊高征患者的血液动力学指标有明显改变, 故它可有效预测妊高征的严重程度, 指导医师及时发现异常、处理异常, 提高围产医学质量, 保障母婴健康。

**关键词** 胸电生物阻抗; 无创血液动力学; 妊高征

**中图分类号** R654.2 **文献标识码** A

**Thoracic Electrical Bioimpedance in the Diagonosis of Pregnancy-induced Hypertension Hemodynamics** CHENG Lu-zi Department of Function, Nanjing Maternal and Child Health Hospital, Nanjing 210004

**Abstract Objective:** To explore the value of non-invasive hemodynamics in pregnancy-induced hypertension. **Methods:** Using Digital Bioz.com by non-invasive hemodynamic monitoring system to analyse the data of 157 patients with pregnancy-induced hypertension and 158 normal pregnant women. **Results:** In the 2 sets of blood parameters Thoracic Fluid Content(TFC), Left Cardial Work Index(LCWI), Left Cardial Work(LCW) were not significant differences between two groups( $P > 0.05$ ), while the remaining indicators were significantly different ( $P < 0.01$ ). **Conclusion:** Compared with normal pregnant women, pregnancy-induced hypertension in patients with the blood parameters have changed significantly, which can be effectively predicted the severity of pregnancy-induced hypertension, the abnormal guiding physicians in a timely manner to address the anomalies and improve the quality of perinatal medicine, maternal and child health protection.

**Key Words:** Thoracic electrical bioimpedance; Non-invasive hemodynamics; Pregnancy-induced hypertension syndrome

妊娠高血压综合征是孕产妇特有的一种全身性疾病, 多发生在妊娠 20 周以后。其会引起全身小动脉痉挛, 使血液动力学发生改变。本征严重威胁母婴健康, 是引起孕产妇和围产儿死亡的主要原因。为了能及时发现和预防妊高征, 现将 2005 年 1 月-2007 年 6 月间我院 157 例妊高征孕妇和 158 例正常孕妇血液动力学指标分析如下。

## 1 资料与方法

1.1 对象 157 例为我院门诊和住院妊高征孕妇, 年龄 20~42 岁, 孕周 24~41 周, 均符合妊高征临床诊断标准; 158 例为我院门诊和住院正常孕妇, 年龄 21~39 岁, 孕周 29~41 周, 经检查均无高血压等内科并发症。

1.2 方法 315 例孕妇均采取坐位, 输入身高、体质量, 用 75%乙醇棉球擦拭患者颈部、胸部两侧皮

肤, 去除油脂, 干燥后贴与之配套的专用电极片。待信号稳定后, 选择一组最佳数据进行分析。本监测结果采用美国 Gardioynamics 公司生产的 Bioz.com 数字化无创血液动力学监测系统进行分析。该系统利用胸电生物阻抗(TEB)技术通过使用简单的电极发出和测量低幅、高频电信号经过胸腔时的阻抗变化, 间接推算出每搏心输出量的变化<sup>[1-2]</sup>。监测记录全部 16 项参数, 选择其中平均动脉压(MAP)、心脏指数(CI)、心输出量(CO)、每搏指数(SI)、每搏输出量(SV)、左心做功(LCW)、左心做功指数(LCWI)、周围血管阻力指数(SVRI)、周围血管阻力(SVR)、加速度指数(ACI)、速度指数(VI)、胸液水平(TFC)和收缩时间比率(STR) 13 项参数做统计学分析。

1.3 统计学处理 实验结果以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用  $t$  检验。统计分析采用 SPSS13.0 统计软件。

## 2 结果

妊高征组中 TFC、LCWI、LCW、STR 的值均较正

常妊娠组有所升高,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ );妊高征组其他指标 MAP、CO、CI、SV、SI、VI、ACI、SVR、SVRI 与正常妊娠组差异均有统计学意义( $P < 0.01$ ) (表 1)。

表 1 正常组与妊高征组无创血液动力学测定结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	正常妊娠组( $n=158$ )	妊高征组( $n=157$ )
MAP(mmHg)	90.75±8.9	115.3±11.83*
CI(L·min <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> )	3.46±0.52	2.75±0.52*
CO(L·min <sup>-1</sup> )	6.18±1.03	4.83±1.14*
SI(mL·m <sup>-2</sup> )	36.81±6.75	31.1±6.79*
SV(mL)	66.42±12.52	54.92±13.78*
SVRI(dyne·s·cm <sup>-5</sup> ·m <sup>-2</sup> )	1 978.53±325.78	3 323.63±940.36*
SVR(dyne·s·cm <sup>-5</sup> )	1 119.69±199.17	1 938.44±598.65*
ACI(10 <sup>2</sup> ·s <sup>-2</sup> )	106.53±35.3	77.19±26.6*
VI(10 <sup>-3</sup> ·s <sup>-1</sup> )	61.34±32.39	42.71±13.685*
TFC(kohm <sup>-1</sup> )	34.63±27.93	38.66±27.57
LCWI(kg·m <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> )	4.02±0.75	4.15±0.95
LCW(kg·m <sup>-1</sup> )	7.16±1.54	7.31±1.96
STR	0.41±0.09	0.44±0.11*

注:两组间比较,\* $P < 0.01$

### 3 讨 论

3.1 妊高征患者血液动力学变化 正常情况下在孕期由于受甾体激素的影响,机体表现为血容量增加、血液稀释,胎盘循环建立,孕妇在血液动力学上相应出现高排低阻或正常排低阻的现象。妊高征患者全身小动脉痉挛,造成管腔狭窄,外周血管阻力增加,内皮细胞损伤,通透性增加,体液和蛋白质渗漏,继而出现血压升高、水肿、蛋白尿等。心脏的冠状小动脉痉挛时,引起心肌缺血、间质水肿甚至点状出血、坏死。由于周围小动脉阻力增加,水钠潴留以及血粘度增高,均加重了心脏负担,心排出量减少,子宫-胎盘血流量减少,导致全身各脏器缺血缺氧,重者甚至发生心力衰竭,缺氧引起子宫收缩,发生早产或胎儿宫内发育迟缓或胎儿窘迫,甚至胎死宫内<sup>[3]</sup>。

本研究结果显示妊高征患者的心输出量、每搏输出量和心肌收缩力均明显下降,代表后负荷的外周血管阻力显著增高,整个血液动力学表现出低排高阻状态<sup>[4]</sup>。心脏收缩时间比率虽在正常范围内,但与正常孕妇已有显著差异。代表前负荷的胸液水平以及左室做功也有一定升高,这些都说明心功能还处于代偿期。

在这一时期若不及时治疗使得心脏指数继续下降,收缩时间比率继续升高将导致心力衰竭,危及生命。低排高阻的血液动力学现象说明了妊高征患者血液浓缩,心脏前负荷减少,或心肌受损,左心室射血减少,心功能不良,血流缓慢,回心血量减少<sup>[3]</sup>。

3.2 无创血液动力学监测在妊高征患者诊断和治疗中的意义 研究血液动力学的方法很多,如肺动脉漂浮导管法、超声法、FICK 法、染料稀释法、热稀释法等等,这些方法中有的费用较高,有的对技术水平要求高,有的会对患者产生一定伤害。数字化无创血液动力学监测系统对患者无创伤,操作简便,精确、快速,有良好的重复性和一致性,很容易被孕妇所接受。对于一些精神过分紧张、体型肥胖、高龄初产以及有高血压家族史的孕妇,即使还未完全达到妊高征诊断标准,但血液动力学上已有改变,应积极采取治疗,改善胎盘功能,预防妊高征的发生。在临床上胸液水平可以很好地用于控制输液速度和补液量,当胸液水平急剧升高超过正常范围,就必须控制液体输入量,适当用利尿剂以减轻心脏的负担。血液动力学的各项指标随时都会变化,在妊高征的治疗过程中,应重视血液动力学的检查,随时调整治疗方案。

无创血液动力学监测作为一种新的血液动力学检查方式,用于孕妇可及早发现控制妊高征,预测妊高征的严重程度,简捷快速为患者建立血液动力学监测基线,评价心功能并及时发现血液动力学变化趋势,为临床医师诊断、治疗提供指导,有良好的应用价值。

### 参 考 文 献

- 1 Brain RP, James CB, et al. Validity of cardiac output measurement by computer average impedance cardiography and comparison with simultaneous thermodilution determination[J]. The American Journal of Cardiology, 1992, 69: 1354-1358.
- 2 Huang KC. Stroke volume measurements by electrical bioimpedance echocardiography in health volunteers[J]. Critical Care Medicine, 1990, 18: 1274-1278.
- 3 乐杰. 妇产科学[M]. 第6版. 北京:人民卫生出版社, 2004: 97-104.
- 4 San Frutos LM, Fernandez R, Almagro J, et al. Measure of hemodynamic patterns by thoracic electrical bioimpedance in normal pregnancy and in preeclampsia[J]. European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology, 2005, 121(2): 149-153.
- 5 丛克家,王陶陶,刘桂荣,等. 妊高征的血液动力学与微循环[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 1997, 13(1): 29-30.